

引用例 2 の写し

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁸ (11) 공개번호 특1999-006729
H04B 1/02 (43) 공개일자 1999년 01월 25일

(21) 출원번호 특1998-020964
(22) 출원일자 1998년 06월 05일
(30) 우선권주장 9-149229 1997년 06월 06일 일본(JP)
(71) 출원인 닛폰덴키 가부시기가이샤 가네코 히사시
일본국 도쿄도 미나토쿠 시바 5초메 7-1
(72) 발명자 후지타 마사노리
일본국 도쿄도 미나토쿠 시바 5초메 7-1 닛폰덴키 가부시기가이샤 나이
(74) 대리인 조익제

심사청구 : 있음

(54) 증폭기들을 선택적으로 활성화할 수 있는 이동통신용송신기

요약

기지국과 통신하는 이동국에 장착된 이동통신용 송신기에서, 송신전력증폭부는 복수개의 증폭기들(1, 2 및 3)에 의해 구성되고, 복수개의 스위치회로들(21, 22 및 23)은 증폭기들의 출력단에 각각 연결된다. 제어회로(9', 9, 11, 24, 25 및 26)는 증폭기들과 스위치회로들에 연결되고, 증폭기들의 적어도 하나를 활성화시키고, 스위치회로들을 동작시켜 이동국과 기지국간의 거리에 따라 적어도 하나의 증폭기를 직렬로 연결한다.

도표도

도4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 이동통신용 송신기를 보여주는 블록도;
도 2는 도 1의 증폭기를 보여주는 상세 블록회로도;
도 3은 도 1의 송신전력증폭부의 송신출력전력과 효율간의 관계를 보여주는 그래프;
도 4는 본 발명에 따른 이동통신용 시스템의 제 1실시예를 보여주는 블록회로도;
도 5는 도 4의 전압제어회로의 상세회로도;
도 6은 도 4의 제어회로의 제어신호들과 전압제어회로의 제어신호들간의 관계를 보여주는 논리표;
도 7a 내지 7d는 도 4의 송신기의 동작을 설명하기 위한 회로도;
도 8은 도 4의 송신전력증폭부의 송신출력전력과 효율간의 관계를 보여주는 그래프;
도 9는 본 발명에 따른 이동통신용 송신기의 제 2실시예를 보여주는 블록회로도;
도 10은 도 9의 제어회로의 제어신호들과 전압제어회로의 제어신호들간의 관계를 보여주는 논리표;
도 11a 내지 11d는 도 9의 송신기의 동작을 설명하기 위한 회로도; 및
도 12 및 13은 도 9의 송신전력증폭부의 송신출력전력과 효율간의 관계들을 보여주는 그래프.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1, 2, 3 : 증폭기 5 : 방향성결합기
7 : 비교기 7a : AGC전압제어회로
6 : 검출기 8 : RSSI
9', 9, 11, 24, 25, 26 : 제어회로
10 : ROM 11 : 전원
21, 22, 23, 31 : 스위치회로
24, 25 : 바이어스제어회로 26 : 전압제어회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기지국과 통신하기 위해 이동국에 장착된 이동통신용 송신기에 관한 것이다.

이동통신용 송신기로 구성된 휴대용 전화기에서 송신전력증폭부를 구성하는 증폭기들은 전화기에서 소비된 대부분의 전력을 취하여, 연속통화시에 휴대용 전화기의 성능은 주로 송신전력증폭부의 신호송신효율에 의존한다. 휴대용 전화기의 송신전력증폭부의 신호송신의 효율은 고주파출력전력/입력직류(DC)전력의 비로 나타낸다. 효율은 증폭기들의 정합회로들의 임피던스 특성들에 의해 결정된다. 그러나, 정합회로들의 임피던스 특성들은 출력전력과 송신주파수에 의존하여 변화하므로, 정합회로들의 임피던스는 휴대용 전화기에 사용되는 송신주파수와 출력전력에 따라 선택되어야 한다.

선행기술의 이동통신용 송신기에서, 고주파수를 매우 효율적으로 증폭하기 위하여 증폭기들의 정합회로들은 휴대용 전화기에 사용되는 주파수 대역에서 최대전력출력시에 최대효율을 얻도록 설정된 고정임피던스를 가진다. 이는 상세히 후술될 것이다.

그러나, 선행기술의 송신기에서 증폭기들이 입력/출력 정합회로들에 의해 정합되도록 적용되므로, 송신기의 송신전력증폭부는 낮은 출력레벨에서 효율을 감소시키는 문제점을 수반한다.

일본 특개소 제 57-60739호 공보는 낮은 출력동작시에 효율을 향상시키기 위하여 기배열된 복수개의 출력 정합회로들로부터의 효율을 최소화할 수 있는 출력 정합회로를 자동으로 선택하는 송신장치를 제안한다. 이 송신장치는, 종래의 휴대용 전화시스템의 구성요소들에 추가하여, 출력정합회로를 선택하는 스위치신호를 발생시키는 제어기, 최적정합회로를 선택하고 정합스위치회로에 신호를 송신하는 최적값판정부로 구성된다.

그러나, 일본특개소 제 57-60739호의 송신장치에서, 송신장치의 증폭기들(트랜지스터들)은 최적출력정합회로를 출력전력레벨의 기능으로 선택한다면 변경되지 않는다. 다시 말해서, 휴대용 전화기시스템용으로 사용된다면 최대출력레벨 이하의 10-30dB 작동영역에서 송신장치의 효율에 대한 향상은 기대할 수 없다. 이는, FET들의 경우에 큰 게이트폭을 갖고 양극성(bipolar) 트랜지스터들의 경우에 이미터(emitter)들의 수에 상당하는 크기를 지닌 대규모의 트랜지스터들이 소정의 최대출력레벨을 수용하기 위해 사용되는 동안에, 트랜지스터들이 최대출력레벨 이하의 10-30dB 작동영역에서 구동될 때 최적의 크기를 지닌 트랜지스터들과 비교된다면 증폭효율의 저하를 보여주기 때문이다. 이에 대한 이유는 다음과 같다:

- (1) 대규모 트랜지스터들은 낮은 임피던스를 가지므로 완전하게 정합될 수 없다.
- (2) 그러한 낮은 임피던스와 정합되는 정합회로 자체는 높은 통과손실을 보여줄 수 있다.
- (3) 일반적으로, 대규모 트랜지스터는 복수개의 병렬결합된 단위셀들로 구성되고 셀들의 전위는 셀들의 성능과 셀들의 결합손실로 인하여 충분히 활용될 수 없다.
- (4) 대규모 트랜지스터는 낮은 출력레벨에 최적으로 적용된 크기의 소자와 비교할 때 낮은 이득을 보여준다.

그러므로, 낮은 출력레벨에 최적으로 적용된 크기의 트랜지스터들의 작동효율이 최대출력레벨 주위의 작동영역에서 특히 크기가 더 큰 트랜지스터들의 작동효율보다 훨씬 더 높다.

최대송신출력과 최소송신출력의 비는 출력동적범위(output dynamic range)로 간주되고 종래의 휴대용 전화기에 대해 약 30dB정도이다. 그러나, 60dB 내지 70dB의 출력동적범위는 최근 상업적으로 이용가능한 부호분할접속(code division multiple access; CDMA)방식으로 사용되는 휴대용 전화기들에 요구된다. 그러므로, 이는 그러한 광동적(wide dynamic)범위를 지닌 휴대용 전화기의 송신전력증폭부의 효율을 향상시키는 데 필요로 한다.

그러나, 일본특개소 제 57-60739호 공보의 송신기에서, 마지막 단계에서 배열된 트랜지스터의 크기는 일정하므로, 최적의 출력정합회로가 출력레벨의 기능으로 복수개의 정합회로들로부터 선택된다면 상술한 증폭기들의 경우에서와 마찬가지로 약 +10 내지 -10dBm 정도의 낮은 출력레벨에 대해 10%미만의 효율을 보여준다. 그러므로, 일본 특개소 제 57-60739호 공보에 기재된 기술은 광출력범위를 얻기 위한 수단으로 효율적이지 못하다. 여기서, 일본 특개소 제 57-60739호 공보에서는 낮은 출력레벨인 0.5W(+27dBm)의 트랜지스터와 특정한 예로서 최대출력레벨인 2W(+33dBm)의 트랜지스터만을 예시한다.

더욱이, 일본 특개소 제 57-60739호 공보에서 설명한 송신기는 출력정합회로를 선택하는 수단으로서 PIN 다이오드들에 의해 구성되며, 모든 출력정합회로들이 순차적으로 절환되도록 일정하게 바이어스되어야 한다. 그러면, 여러 mA 레벨의 전류가 바이어스된 PIN다이오드들을 통해 흐른다. 한 쌍의 PIN다이오드가 출력정합회로들 각각에 대해 요구되므로, 총 $2 \times n$ 개의 PIN다이오드들은 'n'개의 정합회로들에 대해 사용되어야 한다. PIN다이오드가 1mA 속도로 전력을 소비한다면, 모든 PIN다이오드들의 전력소비는 송신기의 출력전력에 관계없이 $n \times 2\text{mA}$ 가 될 것이다. 이는 전력절약형을 요구하는 휴대용 전화기에 있어서 심각한 문제를 야기시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 광출력동적범위(wide output dynamic range)에 대해 높은 효율을 제공할 수 있는 이동

통신용 송신기를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 기지국과 통신하는 이동국에 장착된 이동통신용 송신기에서 송신전력증폭부는 복수개의 증폭기들로 구성되고, 복수개의 스위치회로들은 증폭기들의 출력단에 각각 연결된다. 제어회로는 증폭기들과 스위치회로들에 연결되고, 증폭기들의 적어도 하나를 활성화시키고 스위치회로들을 작동시켜 이동국과 기지국간의 거리에 따라 적어도 하나의 증폭기를 직렬로 연결한다.

본 발명은 이하 첨부된 도면들을 참조하여 선행기술과 비교하여 후술하는 상세한 설명으로부터 더 명백하게 이해될 것이다.

이동국에 장착된 종래의 이동통신용 송신기를 보여주는 도 1에서 입력신호(S_{in})는 자동이득제어(AGC)증폭기(1)와 증폭기들(2 및 3)에 의해 증폭되고, 방향성결합기(5)를 통해 출력신호(S_{out})로서 출력된다.

AGC증폭기(1)는 입력신호(S_{in})를 AGC제어전압에 의해 결정된 AGC이득으로 증폭하고, 출력신호(S_1)를 출력한다.

증폭기(2)는 AGC증폭기(1)의 출력신호(S_1)를 일정한 이득으로 증폭하고 출력신호(S_2)를 출력한다.

증폭기(3)는 증폭기(2)의 출력신호(S_2)를 일정한 이득으로 증폭하고 출력신호(S_3)를 출력한다.

증폭기(4)는 증폭기(3)의 출력신호(S_3)를 일정한 이득으로 증폭하고 출력신호(S_4)를 출력한다.

방향성결합기(5)는 증폭기(4)의 출력신호(S_4)의 약 100분 1을 검출기(6)로 발생시키고 나머지 출력을 출력신호(S_{out})로서 출력한다.

검출기(6)는 방향성결합기(5)로부터의 출력신호를 검출하고 이를 검출전압(V_c)으로서 출력한다.

비교기(7)는 제어기(10)로부터 얻은 제어전압과 검출기(6)로부터의 검출전압(V_c)을 기준전압(V_r)과 비교하고, 보정신호(S_c)를 발생시키고 이를 AGC전압제어회로(7a)에 전송하여 검출전압(V_c)과 기준전압(V_r)간의 차이를 보상한다. AGC전압제어회로(7a)는 보정신호(S_c)에 따라 AGC제어전압을 발생시킨다.

이동국시스템은 전형적으로 기지국과 이동국간의 거리에 따른 여러 소정의 전력레벨들중의 하나를 선택함으로써 송신기의 출력전력을 제어하는 자동전력제어(automatic power control; APC)의 기능적 특질로 이루어진다. 그러므로, 이동국은 기지국과 이동국간의 거리에 대한 신호(S_r)를 얻기 위하여 RSSI(received signal strength indicator; 8)를 사용하여 기지국으로부터 송신되고 이동국에 의해 수신된 무선파(radio wave)의 신호강도를 검출한다. 그렇게 얻어진 거리신호(S_r)는 제어회로(9)에 송신된다.

제어회로(9)는 독립변수(argument)로서 거리신호(S_r)를 이용하여 ROM(10)으로부터 기준전압(V_r)을 읽어낸다.

또한, 제어회로(9)는 시스템 요구조건에 따라 전원전압을 AGC증폭기(1), 증폭기들(2, 3 및 4) 및 AGC전압제어회로(7a)에 공급하는 전원(11)을 제어한다. 예를 들어, 제어회로(9)는 주기적으로 전원(11)을 턴-온함으로써 전력소비를 감소시킨다.

도 2에서 설명한대로, 증폭기(2)는 고정임피던스의 입력정합회로(201), 전형적으로 FET(field effect transistor)에 의해 구성된 증폭부(202) 및 고정임피던스의 출력정합회로(203)로 구성된다. 증폭기(2)는 요구된 왜곡특성들을 만족하도록 선택된 범위내에서 최대효율을 얻기 위하여 입력정합회로(201)와 출력정합회로(203)에 의해 50 Ω 의 특성임피던스를 정합하도록 한다. 증폭기들(3 및 4)은 증폭기(2)와 마찬가지로 동일한 배열을 갖는다.

이동국은 최대출력레벨에서 원하는 특징들을 실현시키는 사양들을 요구하므로, 증폭기들(2, 3 및 4)의 입력정합회로(201)와 출력정합회로(203)는 증폭기(4)의 출력전력이 최대레벨에 도달할 때 최대효율을 얻도록 배열된다.

그러나, 정합회로들(201 및 203)은 APC의 출력이 그 최대레벨에 도달할 때 증폭부들에 대한 최대효율을 얻을 수 있도록 배열되므로, 송신전력증폭부들(2, 3 및 4)의 효율은 도 3에서 보여진대로 출력전력레벨이 낮아질 때 감소할 것이다.

송신전력증폭기들(2, 3 및 4)이 1W(+30dBm)이상의 출력레벨에서 60%이상의 효율이 얻어지나, 출력레벨이 20dB(내지 +10dBm)까지 감소할 때 효율이 10%이하로 낮아지는 것이 도 3에 도시된다.

일반적으로, APC의 최대출력레벨과 최소출력레벨간의 차이는 약 20 내지 30dB정도이고, APC는 도시지역들과 이동국이 기지국에 가까이 위치한 지역들에서는 최소출력레벨로 동작한다. 그러나, 출력전력레벨이 낮을 때 이동국이 송신전력증폭기들(2, 3 및 4)의 낮은 효율을 나타내므로, 그러한 지역들에서 이용될 경우에 전력소비를 효과적으로 감소할 수 없다.

이동국의 효율을 향상시키기 위하여 APC의 출력레벨에 따라 소정레벨의 게이트바이어스전압을 변화시킴으로써 고주파수신호가 수신되지 않을 경우에 흐르는 증폭기들의 유휴(idle)전류들을 감소시키는 기술이 제시되었다. 그러나, 게이트바이어스전압은 그러한 기술에 의해 최대전력출력을 위해 기설정된 레벨로부터 0.3V만큼씩만 변화되므로, 그 기술이 최대출력레벨로부터 5 내지 10dB이하 정도의 작동영역에서 효율의 저하를 감소시키기에 효과적일 수 있는 반면에, 최대출력레벨을 20 내지 30dB이하로 하는 영역에서는 실질적으로 효과가 없고 그러한 기술이 사용되지 않은 경우와 마찬가지로 효율은 10%이하로 저하된다.

본 발명의 제 1 실시예를 설명하는 도 4에서 스위치회로(21)는 도 1의 AGC증폭기(2)와 증폭기(3) 사이에 구비되고, 스위치회로(22)는 도 1의 증폭기들(2 및 3) 사이에 구비되고, 스위치회로(23)는 도 1의 증폭기(4)와 방향성결합기(5) 사이에 구비된다. 스위치회로들(21, 22 및 23)은 직렬로 연결된다. 또한, 바이어스제어회로(24)는 도 1의 전원(11)과 증폭기(3) 사이에 구비되고, 바이어스제어회로(25)는 도 1의 전원(11)과 증폭기(4) 사이에 구비된다. 전압제어회로(26)는 스위치회로들(21, 22 및 23) 및 바이어스제어회로들(24 및 25)을 제어한다.

제어회로(9')는 도 1의 제어회로(9)를 대신하여 구비된다. 제어회로(9')는 비교기(7)와 전원(11)에 부가하여 전압제어회로(26)를 제어한다. 즉, 제어회로(9')는 독립변수(argument)로서 거리신호(S_r)를 이용하여 ROM(10)으로부터 기준전압(V_r)을 읽어낸다. 또한, 제어회로(9')는 독립변수로서 거리신호(S_r)를 이용하여 ROM(10)으로부터 제어신호들(C_1 , C_2 및 C_3)을 읽어낸다. 전압제어회로(26)는 제어회로(9')로부터 제어신호들(C_1 및 C_2)을 수신하여 제어신호들(C_1 , C_2 , C_3 , C_4 및 C_5)을 출력한다. 전압제어회로(26)는 도 5에 도시된다. 그러므로, 제어회로(9')가 도 6에 도시한대로 제어신호들(C_1 , C_2 및 C_3)을 발생시키면 전압제어회로(26)는 도 6에 도시한대로 제어신호들(C_1 , C_2 , C_3 , C_4 및 C_5)을 발생시킨다. 제어신호(C_3)는 제어신호들(C_1 및 C_2)사이의 논리합(OR)이다.

스위치회로들(21 및 23) 각각은 SPDT(single pole dual throw) 스위치회로에 의해 구성된다. 예를 들어, 제어신호(C_1)가 하이(1)인 경우에 스위치회로(21)는 증폭기(2)를 증폭기(3)에 연결하고, 반면에 제어신호(C_1)가 로우(0)인 경우에 스위치회로(21)는 증폭기(2)를 스위치회로(22)에 연결한다. 또한, 제어신호(C_3)가 하이(1)인 경우에 스위치회로(23)는 증폭기(4)를 방향성결합기(5)에 연결하고, 반면에 제어신호(C_3)가 로우(0)인 경우에 스위치회로(23)는 스위치회로(22)를 방향성결합기(5)에 연결한다.

스위치회로(22)는 DPDT(dual pole dual throw) 스위치회로에 의해 구성된다. 예를 들어, 제어신호(C_2)가 하이(1)인 경우에 스위치회로(22)는 증폭기(3)와 스위치회로(21)를 증폭기(4)와 스위치회로(23)에 각각 연결한다. 반면에 제어신호(C_2)가 로우(0)인 경우에 스위치회로(22)는 증폭기(3)를 스위치회로(23)에 연결한다.

스위치회로들(21, 22 및 23)은 턴-오프될 때 발생하는 환송손실(return loss)을 최소화하기 위하여 바람직하게는 종료방식의 스위치들이다.

증폭기들(2, 3 및 4)은 다른 크기의 소자를 지니며, 고효율을 실현하기 위하여 그들 출력전력레벨들의 오름차순으로 배열되거나 증폭기들(2, 3 및 4)의 순서로 배열된다.

스위치회로들(21, 22 및 23)과 증폭기들(2, 3 및 4)은 각 소자에 대해 선택되는 출력전력레벨이 광동적 범위(wide dynamic range)에 대한 고효율을 얻을 수 있도록 기설정되고 각 소자의 스위칭작동에 관한 데이터가 ROM(10)에 저장되는 방식으로 도 6에서 도시한 대로 스위칭 상태들(I, II 및 III)에 대해 제어된다. 증폭기들(2, 3 및 4)의 수를 변경할 필요가 없는 APC작동은 도 1의 송신기에서와 마찬가지로 AGC전압제어회로(7a)에 의해 AGC증폭기(1)의 이득을 변화시킴으로써 수행된다. 상태들(I, II 및 III)의 스위칭제어는 APC작동이 스위칭제어 이후에만 이루어질 수 있도록 APC에 대해 우위권을 가진다.

도 6의 상태들(I, II 및 III)은 이동국과 기지국간의 거리, 즉 거리신호(S_r)에 좌우된다.

도 4의 송신기의 작동은 도 7a, 7b, 7c, 7d 및 8을 참조하여 설명된다.

전송되는 신호는 우선 기저대역부(미도시됨)에서 변조되어 AGC증폭기(1)로 입력되기 전에 송신주파수를 나타내도록 만들어진다.

이동국이 기지국으로부터 장거리 떨어져 있다면, 거리신호(S_r)에 대응하는 ROM(10)으로부터 독출된 제어 정보는 송신전력증폭부를 최대출력레벨에 적합하도록 한다. 그러므로, 제어회로(9')는 송신전력증폭부가 최대출력레벨에 적합하도록 기준전압(V_R)을 비교기(7)로 출력한다. 더욱이, 제어회로(9')는 송신전력증폭부가 최대출력레벨에 적합하도록 제어신호들(C_1 , C_2 및 C_3)이 하이가 되게 한다(도 6의 상태 I 참조). 결과적으로, 전압제어회로(26)에 의해 출력된 모든 제어신호들(C_1 , C_2 , C_3 , C_4 및 C_5)은 도 6에서 보여진 대로 하이(1)이다.

상태 I에서 전원(11)은 결과적으로 AGC전압제어회로(8), AGC증폭기(1), 증폭기(2) 및 바이어스제어회로들(24 및 25)이 전원전압을 공급받도록 제어신호(C_1)에 의해 턴-온된다. 바이어스제어회로(24)는 전원(11)에서 증폭기(3)로 전압을 전송하는 반면에, 바이어스제어회로(25)는 전원(11)에서 증폭기(4)로 전압을 전송한다. 그러므로, 도 7a에서 보여진 대로, 증폭기들(2, 3 및 4)은 활성화된다.

더욱이, 상태 I에서 스위치회로(21)는 증폭기(2)의 출력을 증폭기(3)에 공급하고, 스위치회로(22)는 증폭기(3)의 출력을 증폭기(4)에 공급하고, 스위치회로(23)는 증폭기(4)의 출력을 방향성결합기(5)에 공급한다. 그러므로, 도 7a에서 보여진 대로, AGC증폭기(1)로 입력되는 송신신호는 증폭기(2) 경로를 통하여 출력된다.

방향성결합기(5)는 송신출력레벨의 100분의 1의 레벨로 신호를 검출기(6)로 전송한다. 방향성결합기(5)의 출력은 검출기(6)에 의해 검출된 직류(DC)전압인 검출전압(V_c)으로 변환되어 비교기(7)로 전송된다. 비교기(7)는 검출전압(V_c)을 제어회로(9')로부터의 기준전압(V_r)과 비교하고, 보정신호(S_c)는 검출전압(V_c)과 기준전압(V_r)간의 차이를 최소화하기 위하여 AGC전압제어회로(7a)로 전송된다. AGC전압제어회로(8)는 AGC전압을 변화시켜 AGC증폭기(1)의 이득을 조정하여 증폭기(2)의 출력전력레벨을 보정신호(S_c)에 의해 지시된 레벨로 가변시킨다. 이 방법에서, 제어회로(9')는 스위치회로(23)의

출력단자의 출력전력레벨을 원하는 값으로 설정한다.

도 8에서 곡선(1)은 도 7a에 도시된 상태(1)에서 송신전력증폭부의 출력전력과 송신전력증폭부의 작동 효율간의 관계를 보여준다. 이동국의 최대출력레벨이 +31dBm이면, 송신전력증폭부의 효율은 약 60%정도가 될 것이다.

이동국이 기지국 가까스로 이동한다고 가정한다면, AGC증폭기(1)는 그의 이득을 감소하기 위해 조정되므로 송신전력증폭부의 출력레벨은 거리신호(S_r)의 변화에 응답하여 낮아진다. 결과적으로, 송신전력증폭부의 효율은 최대출력레벨로부터 감소한다. 예를 들어, +31dBm의 출력전력의 효율이 60%이면, 출력전력이 +20dBm으로 감소할 때 약 20%정도로 낮아진다.

상기 상태에서, 제어회로(9')는 거리신호(S_r)에 근거하여 이동국이 기지국에 더 가까이 이동하는 것을 검출하고, 제어신호(C)가 로우(0)가 되도록 한다(도 6에서 상태 II 참조). 그러므로, 전압제어회로(26)는 제어신호들(C₁, C₂ 및 C₃)이 로우(0)가 되도록 한다. 결과적으로, 도 7b에서 도시한대로, 증폭기(3)는 스위치회로들(22 및 23)을 통해 방향성결합기(5)에 결합된다. 동시에, 바이어스제어회로(25)는 증폭기(4)로의 전압의 공급을 차단하여, 증폭기(4)가 불활성화됨으로써 전력소비를 감소시킨다. 결과적으로, 도 7b에서 도시한대로, AGC증폭기(1)로 입력되는 송신신호는 증폭기(2) - 스위치회로(21) - 증폭기(3) - 스위치회로(22) - 스위치회로(23) - 방향성결합기(5)의 경로를 통하여 출력된다. 다시 말하면, 증폭기들(2 및 3)이 턴-온되는 반면에 증폭기(4)는 턴-오프 된다.

도 8에서 곡선(II)은 도 6에 도시된 상태(II)에서 송신전력증폭부의 출력전력과 송신전력증폭부의 작동 효율간의 관계를 보여준다. 출력전력이 약 +23dBm 내지 +24dBm일 때 송신전력증폭부의 효율이 약 60%정도인 것을 도 8에서 알 수 있다.

이동국이 기지국에 더 가깝게 이동하므로, AGC증폭기(1)의 이득은 송신전력증폭부의 작동 효율을 낮추기 위하여 송신전력증폭부의 출력전력을 감소하도록 조정된다. 예를 들어, 스위치회로(23)의 출력단자에서 출력전력이 약 +12dBm으로 감소할 때 효율은 20%정도로 낮아진다.

그러나, 거리신호(S_r)에 근거하여 이동국이 기지국에 매우 가까이에 있음을 검출할 때, 제어회로(9')는 제어신호들(C₁ 및 C₂)이 각각 로우(0) 및 하이(1)가 되도록 한다(도 6의 상태(III) 참조). 그러므로, 전압제어회로(26)는 제어신호들(C₁ 및 C₂)이 로우(0)가 되고 제어신호(C₃)가 하이(1)가 되도록 한다. 결과적으로, 도 7c에서 도시한대로, 증폭기(2)는 스위치회로들(21, 22 및 23)을 통해 방향성결합기(5)에 연결된다. 동시에, 바이어스회로(24)는 증폭기(3)로의 전압의 공급을 차단하여, 증폭기(3)가 불활성화됨으로써 전력소비를 감소시킨다. 결과적으로, AGC증폭기(1)로 입력되는 송신신호는 증폭기(2) - 스위치회로(21) - 스위치회로(22) - 스위치회로(23) - 방향성결합기(5)의 경로를 통하여 출력된다. 다시 말하면, 증폭기(2)의 출력이 이동국의 송신전력증폭부의 출력전력으로서 직접 사용되도록 증폭기(2)가 턴-온되는 반면에, 증폭기들(3 및 4)은 턴-오프된다.

도 8에서 곡선(III)은 도 6에 도시된 상태(III)에서 송신전력증폭부의 출력전력과 송신전력증폭부의 작동 효율간의 관계를 보여준다. 출력전력이 약 +12dBm 내지 +13dBm으로 감소될 때 송신전력증폭부의 효율이 약간 60%이하인 것을 도 8에서 알 수 있다.

반면에, 도 6에서 도시한 특정한 상태(IV)에서, 제어회로(9')는 제어신호들(C₁, C₂ 및 C₃)이 모두 로우(0)되도록 한다. 결과적으로, AGC전압제어회로(7a)와 AGC증폭기(1)가 불활성화된다. 도 7d에서 도시한대로, 동시에 모든 증폭기들(2, 3 및 4)이 불활성화된다.

제 1실시예에서, 송신전력증폭부는 +12dBm 내지 +31dBm사이의 광출력전력범위에서는 약 60%의 효율로 동작한다. 그러므로, 송신전력증폭부의 효율은 광출력동적범위에 대해 하이레벨을 유지할 수 있다.

증폭기들(2, 3 및 4)에서 사용되는 소자들이 바이어스방식에서 특별한 참작을 필요한다면, 또는 예를 들어, 증폭기들의 FET들을 바이어스하는 상기 순서대로 게이트바이어스전압과 드레인바이어스전압을 연속하여 적용한다면, 일반적인 연속하는 제어기술을 제 1실시예에 적용할 수 있다.

제 1실시예는 휴대용전화시스템 또는 그 시스템의 다른 소자들을 변형하지 않은 그 유사물에 적용될 수 있다.

제 1실시예와 함께, AGC증폭기(1)의 이득의 가변범위는 송신전력이 증폭기들(2, 3 및 4)을 선택적으로 사용함으로써 조정될 수 있으므로 20dB이상까지 감소할 수 있다.

부가적으로, 증폭기들(2, 3 및 4)이 제 1실시예에서 최대출력레벨에 대한 최대효율을 제공하기 위해 정합되는 동안에, 증폭기들이 인접채널누설전력을 특정레벨 이하로 압축하는 것을 요구하는 시스템에서 사용된다면 원하는 왜곡특성들을 만족시키는 조건들하에서 최대효율을 달성하기 위하여 정합회로들을 배열하는 것은 증폭기들의 설계시에 공지된 상식이었다.

특히, 최근 몇 년동안 급증적으로 관심을 끌여온 CDMA(code division multiple access)방식의 휴대전화 시스템들의 경우에, 데이터는 0 내지 +10dBm의 송신전력레벨이 어느 다른 출력레벨들보다 훨씬 더 자주 사용되는 것을 보여준다. 더욱이, 오늘날 이용가능한 휴대용 전화기들은 최고출력레벨에서 효율을 극대화하는 것을 필요로 하고, 동시에 0 내지 +10dBm의 출력레벨에서의 개선된 효율을 보여준다. 제 1실시예는 이러한 요구조건들을 만족스럽게 충족시킬 수 있으므로, 특히 CDMA형 휴대용 전화기에 적용된다.

본 발명의 제 2실시예를 설명하는 도 7에서, 이중대역시스템이 채택된다. 즉, SPDT스위치회로에 의해 형성된 SPDT방식의 스위치회로(31)는 도 4의 DPDT방식의 스위치회로(22)를 대신하여 구비되고, 정합회로(32)와 출력신호(S_o)를 발생시키는 방향성결합기(33)는 스위치회로(31)에 연결된다. 예를 들어, 제어신호(C₁)가 하이(1)이면, 스위치회로(31)가 증폭기(3)를 증폭기(4)에 연결하나, 반면에

제어신호(C)가 로우(0)이면, 스위치회로(31)가 증폭기(3)를 정합회로(32)에 연결한다.

정합회로(32)는 스위치회로(31)의 출력이 선택된 임피던스를 정합하도록 하고, 이 출력을 방향성결합기(33)로 공급한다. 원하는 주파수대역은 최대효율을 위해 선택될 수 있다.

방향성결합기(33)는 방향성결합기(5)와 마찬가지로 동일한 구조를 가지며, 정합회로(32)에 의해 발생된 출력의 전력레벨의 약 100의 1정도의 전력레벨의 송신출력이 검출기(6)에 공급되도록 정합회로(32)의 출력측에 배열된다.

제 2실시예가 일본에서 이용할 수 있는 디지털 휴대전화시스템인 PDC(personal digital cellular)시스템과 일본에서 또한 이용할 수 있는 디지털 코드리스시스템(digital codeless system)인 PHS(personal handy-phone)시스템 모두에 적합한 이동국의 송신전력증폭부에 적용된다. 900MHz 대역이 PDC시스템에 사용된다면 이동국의 송신주파수는 925MHz 내지 960MHz가 되고, 1.56GHz 대역이 PDC시스템에 사용된다면 1,429MHz 내지 1,453MHz가 될 것이다. 반면에, 이동국의 송신주파수는 PHS시스템에 대해서는 1,895MHz 내지 1,918MHz가 될 것이다. 그러므로, 이동국의 증폭기들은 이처럼 다른 주파수들을 최적으로 정합할 필요가 있다. PDC시스템에 대한 최대출력레벨은 약 +30.5dBm이고 PHS시스템에 대한 최대출력레벨은 +21dBm이다.

전술을 참작하여, 증폭기들(2 및 3)은 900MHz 내지 1.96GHz사이의 동작주파수를 갖는 광대역증폭기들로서 설계되고 증폭기들(2 및 3)의 각 입력정합회로는 925MHz 내지 1,920MHz사이의 원하는 방식으로 동작하도록 설정될 것이다. 제 2실시예의 증폭기들(2, 3 및 4)은 도 4의 증폭기들과 마찬가지로 동일한 배열을 지닌다. 또한, 증폭기(4)는 925MHz 내지 960MHz 또는 1,429MHz 내지 1,453MHz의 협대역에서 최대출력레벨에서의 최대효율을 제공하기 위하여 정합되도록 한다. 여기에서 사용된 최대효율은 소망의 인접채널누설전력을 충족시키는 범위내의 효율에 관련한다.

반면에, 정합회로(32)는 1,895MHz와 1,918MHz사이의 PHS시스템의 동작주파수를 정합하기 위하여 변경된다. 스위치회로들(21 및 31)은 약 900MHz의 주파수대역과 26GHz의 주파수대역의 삽입손실을 보여준다. 이는 스위치회로(4)가 증폭기(4)에 유사한 동작주파수대역을 확보하기에 충분하다.

또한, 제어회로(9)는 이중대역시스템에 응답하기 위하여 도 4의 제어회로(9')를 대신하여 구비된다. 즉, 제어회로(9)는 또한 거리신호(S_g)에 부가하여 시스템모드신호(S_s)를 수신한다. PDC시스템 또는 PHS시스템에 대한 시스템모드신호(S_s)는 사용자에게 의해 미리 설정된다.

스위치회로들(21, 31 및 23)과 증폭기들(2, 3 및 4)은 각 소자에 대해 선택되는 출력전력레벨이 광동적 범위에 대한 고효율을 얻기 위하여 미리 결정되고 각 소자의 스위칭 동작에 관한 데이터가 ROM(10)에 저장되는 방식으로 도 10에 도시된 대로 스위칭 상태들(I, II 및 III)을 전환하기 위해 제어된다. 증폭기들(2, 3 및 4)의 수를 변화시킬 필요가 없는 APC동작은 도 1에서의 송신기와 마찬가지로 AGC전압제어회로(8)에 의해 AGC증폭기(1)의 이득을 변화시킴으로써 유도된다.

상태들(I, II 및 III)의 스위칭제어는 APC작동이 스위칭제어 이후에만 일어나도록 APC에 대해 우위권을 갖는다.

이동국이 PDC시스템을 위해 사용된다면, 도 10의 상태들(I 및 II)은 이동국과 기지국간의 거리, 즉 거리신호(S_g)에 의존한다.

도 9의 송신기의 작동은 도 11a, 11b, 11c, 11d, 12 및 13를 참조하여 설명된다.

우선, 이동국이 PDC시스템을 위해 사용된다, 즉 시스템모드신호(S₇)가 PDC 시스템을 나타낸다고 가정하자.

이 경우에, 전송되는 신호는 우선 기저대역부(미도시됨)에서 변조되어 AGC증폭기(1)로 입력되기 전에 송신주파수를 보여주도록 되어있다.

이동국이 기지국으로부터 장거리 떨어져 있다면, 거리신호(S_g)에 대응하는 제어정보를 ROM(10)으로부터 독출하여 송신전력증폭부를 최대출력레벨에 적합하도록 한다. 그러므로, 제어회로(9)는 송신전력증폭부를 최대출력레벨에 적합하게 하는 기준전압(V_g)을 비교기(7)로 출력한다. 더욱이, 제어회로(9)는 송신전력증폭부가 최대출력레벨에 적합하도록 제어신호들(C₁, C₂ 및 C₃)이 하이가 되게 한다(도 10의 상태 I 참조). 결과적으로, 전압제어회로(26)에 의해 출력된 모든 제어신호들(C₁, C₂, C₃, C₄ 및 C₅)은 도 10에서 보여진대로 하이(1)이다.

상태 I에서, 전원(11)은 결과적으로 AGC전압제어회로(8), AGC증폭기(1), 증폭기(2) 및 바이어스제어회로들(24 및 25)이 전원전압을 공급받도록 제어신호(C₁)에 의해 턴-온된다. 바이어스제어회로(24)는 전원(11)에서 증폭기(3)로 전압을 공급하는 반면에, 바이어스제어회로(25)는 전원(11)에서 증폭기(4)로 전압을 공급한다. 그러므로, 도 11a에서 보여진대로, 증폭기들(2, 3 및 4)은 활성화된다.

더욱이, 상태 I에서 스위치회로(21)는 증폭기(2)의 출력을 증폭기(3)에 공급하고 스위치회로(31)는 증폭기(3)의 출력을 증폭기(4)에 공급하고, 스위치회로(23)는 증폭기(4)의 출력을 방향성결합기(5)에 공급한다. 그러므로, 도 11a에서 보여진 대로, AGC증폭기(1)로 입력되는 송신신호는 증폭기(2) 경로를 통하여 출력된다.

방향성결합기(5)는 송신출력레벨의 100분의 1의 레벨로 신호를 검출기(6)로 전송한다. 방향성결합기(5)의 출력은 검출기(6)에 검출된 직류(DC)전압인 검출전압(V_D)으로 변환되어 비교기(7)로 전송된다. 비교기(7)는 검출전압(V_D)을 제어회로(9)로부터의 기준전압(V_g)과 비교하고, 보정신호(S₅)는 검출전압(V_D)과 기준전압(V_g)간의 차이를 최소화하기 위하여 AGC전압제어회로(7a)로 전송된다. AGC전압제어회로(8)는 AGC전압을 변화시켜 AGC증폭기(1)의 이득을 조정하여 증폭기(2)의 출력전력레벨을 보정신호(S₅)에 의해

지시된 레벨로 가변시킨다. 이 방법에서, 제어회로(9)는 스위치회로(23)의 출력단자의 출력전력레벨을 원하는 값으로 설정한다.

도 12에서 곡선(1)은 도 11a에 도시된 상태(1)에서 송신전력증폭부의 출력전력과 송신전력증폭부의 작동효율간의 관계를 보여준다. 이동국의 최대출력레벨이 +31dBm이면, 송신전력증폭부의 효율은 약 60% 정도가 될 것이다.

이동국이 기지국에 더 가까이 이동하므로, AGC증폭기(1)의 이득은 송신전력증폭부의 출력전력을 감소시켜 송신전력증폭부의 작동효율을 낮추도록 조정된다. 예를 들어, 스위치회로(23)의 출력단자에서 출력전력이 약 +12dBm 정도로 감소할 때 효율은 20%만큼 낮아진다.

그러나, 거리신호(S_r)에 근거하여 이동국이 기지국에 매우 가까이 있음을 검출할 때, 제어회로(9)는 제어신호들(C₁ 및 C₂)이 각각 로우(0) 및 하이(1)가 되도록 한다(도 10에서 상태 II 참조). 그러므로, 전압제어회로(26)는 제어신호들(C₁, C₂, C₃ 및 C₄)이 로우(0)가 되도록 한다. 결과적으로, 도 11b에서 도시한 대로, 증폭기(2)는 스위치회로들(21, 31 및 23)을 통해 방향성결합기(5)에 결합된다. 동시에, 바이어스 제어회로들(24 및 25)은 증폭기들(3 및 4)로의 전압의 공급을 차단하여, 증폭기들(3 및 4)이 불활성화됨으로써 전력소비를 감소시킨다. 결과적으로, AGC증폭기(1)로 입력되는 송신신호는 증폭기(2) - 스위치회로(21) - 스위치회로(31) - 스위치회로(23) - 방향성결합기(5)의 경로를 통하여 출력된다. 다시 말하면, 증폭기(2)의 출력이 이동국의 송신전력증폭부의 출력전력으로서 직접 사용되도록 증폭기(2)만이 턴-온되고, 반면에 증폭기들(3 및 4)은 턴-오프된다.

도 13에서 곡선(II)은 도 10에 도시된 상태(II)에서 송신전력증폭부의 출력전력과 송신전력증폭부의 작동효율간의 관계를 보여준다. 출력전력이 약 +12dBm 내지 +13dBm으로 감소할 때 송신전력증폭부의 효율이 약간 60% 이하인 것을 도 13에서 알 수 있다.

이동국이 PHS시스템용으로 이용된다고 가정하자. 이 경우에, AGC증폭기(1)는 그의 이득을 조절하기 위해 조정되므로 송신전력증폭부의 출력레벨은 거리신호(S_r)의 변화에 응답하여 조절된다.

이 상태에서, 제어회로(9)는 이동국이 시스템모드신호(S_m)에 의해 PHS시스템용으로 이용되는 것을 검출하고 제어신호(C₁)가 로우(0)가 되게 한다(도 10의 상태 III 참조). 그러므로, 전압제어회로(26)는 제어신호들(C₁ 및 C₂)이 하이(1)가 되게 하고 제어신호들(C₃, C₄ 및 C₅)이 로우(0)가 되게 한다. 결과적으로, 도 11c에서 도시한대로, 증폭기(3)는 스위치회로(31)를 통해 정합회로(32)와 방향성결합기(33)에 연결된다. 동시에, 바이어스제어회로(25)는 증폭기(4)로의 전압의 공급을 차단하여, 증폭기(4)가 불활성화됨으로써 전력소비를 감소시킨다. 결과적으로, 도 11c에서 도시한대로, AGC증폭기(1)로 입력되는 송신신호는 증폭기(2) - 스위치회로(21) - 증폭기(3) - 스위치회로(31) - 정합회로(32) - 방향성결합기(33)의 경로를 통하여 출력된다. 다시 말하면, 증폭기들(2 및 3)은 턴-온되고 반면에 증폭기(4)는 턴-오프된다.

도 13에서 곡선(III)은 도 10에 도시된 상태(III)에서 송신전력증폭부의 출력전력과 송신전력증폭부의 작동효율간의 관계를 보여준다.

PHS시스템에서, 증폭기(3)는 정합회로(32)에 의해 1,895MHz 내지 1,918MHz의 협대역에서 PHS시스템을 최적으로 정합하고, 정합회로의 출력은 방향성결합기(33)로 출력된다. 방향성결합기(33)는 송신출력레벨의 100분의 1 정도 레벨의 신호를 검출기(6)로 출력한 다음, 나머지 송신전력을 출력신호(S_{out})로서 전송한다. 그러므로, 제 2실시예는 PHS단말로서 동작한다.

반면에, 도 10에서 도시한 바와 같은 특정상태(IV)하에서 제어회로(9)는 제어신호들(C₁, C₂ 및 C₃)이 모두 로우(0)되도록 한다. 결과적으로, AGC제어회로(8)와 AGC회로(1)가 불활성화된다. 동시에, 도 11d에서 도시한대로, 모든 증폭기들(2, 3 및 4)이 불활성화된다.

그러므로, 제 2실시예는 PDC시스템과 PHS시스템에서 주파수가 다른 두 시스템들에 적용되는 하나의 송신전력증폭부를 구비한 이동국세트로서 동작하므로, 두 개의 송신전력증폭부를, PDC시스템용과 PHS시스템을 지닌 종래기술의 이동국들에 대해 구성요소의 장착지역과 제조비용면에서 주요한 이점을 제공한다. PDC방식에서, 제 2실시예는 제 1실시예의 경우에서처럼 낮은 출력동작에 대한 효율의 향상을 보여준다.

제 2실시예를 PDC시스템과 PHS시스템의 이중대역시스템에 적용하지만, 유럽에서 이용할 수 있는 900MHz 대역을 사용하는 GSM(global system for a mobile)시스템과 PCN(personal communication network)시스템의 이중대역 또는 GSM시스템과 PHS시스템의 이중대역시스템에 적합하도록 자체가 변형될 수 있다.

상술한 제 1 및 제 2실시예들이 송신전력증폭부에 대해 세 단계 구성의 증폭기들을 구비하나, 본 발명은 세 개 이상 또는 두 단계 구성의 증폭기들을 구비한 송신전력증폭부에 적용될 수 있다.

본 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 송신전력증폭부는 최대송신출력전력레벨에 대해 최대효율을 확보하면서 낮은 출력동작에 대해 효율을 높일 수 있으므로, 광출력동적범위에 대해 매우 효율적으로 동작하여 연속통화시간을 상당히 연장할 수 있다. 더욱이, 단일의 송신전력증폭부 자체를 다른 두 주파수 대역들중의 어느 한쪽의 무선파의 송신에 적용하여 송신전력증폭부의 소자장착영역과 제조비용을 줄일 수 있다.

(57) 청구의 범위

- 청구항 1. 기지국과 통신하는 이동국에 장착된 이동통신용 송신기에 있어서,
복수개의 증폭기들(1, 2 및 3)로 구성된 송신전력증폭부;
상기 증폭기들 각각의 출력단에 연결된 복수개의 스위치회로들(21, 22 및 23); 및
상기 증폭기들과 스위치회로들에 연결되어, 상기 증폭기들의 적어도 하나를 활성화시키고, 상기 스위치회로들을 동작시켜 이동국과 기지국간의 거리에 따라 적어도 하나의 상기 증폭기를 직렬로 연결시키는 제어회로(9', 9, 11, 24, 25 및 26)를 포함하는 이동통신용 송신기.
- 청구항 2. 제 1항에 있어서, 상기 스위치회로들중의 하나에 연결되어, 상기 증폭기들이 정합되는 주파수대역과 다른 주파수대역에서 정합을 실행시키는 정합회로(32)를 더 포함하는 이동통신용 송신기.
- 청구항 3. 기지국과 통신하는 이동국에 장착된 이동통신용 송신기에 있어서,
자동이득제어증폭기(1);
방향성결합기(5);
상기 자동이득제어증폭기와 상기 방향성결합기 사이에 직렬로 연결되고, 각각은 하나의 증폭기(2, 3 및 4)와 하나의 스위치회로(21, 22 및 23)에 의해 구성되는 복수개의 증폭기단(段)들; 및
상기 증폭기단들에 연결되고, 상기 증폭기단들중의 적어도 하나의 상기 증폭기를 선택적으로 활성화시키고, 상기 증폭기단들 각각의 스위치회로를 동작시켜 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리에 따라 상기 자동이득제어증폭기와 상기 방향성결합기 사이에 상기 활성화된 증폭기를 직렬로 전기적으로 연결하는 제어회로(9', 11 및 26)를 포함하는 이동통신용 송신기.
- 청구항 4. 제 3항에 있어서, 상기 제어회로는
상기 거리에 따라 명령신호(C_1 및 C_2)를 발생시키는 제 1제어회로(9'); 및
상기 제 1제어회로에 연결되어, 상기 명령신호를 수신하고 상기 증폭기를 선택적으로 활성화하여 상기 자동이득제어증폭기와 상기 방향성결합기 사이에 상기 증폭기를 직렬로 연결하는 제 2제어회로(26)를 포함하는 이동통신용 송신기.
- 청구항 5. 상기 제 3항에 있어서, 상기 증폭기단들의 제 1단의 상기 스위치회로는 단일극성이중스로우(single pole double throw)방식이고,
상기 증폭기단들의 최종단의 상기 스위치회로는 단일극성이중스로우 방식이고,
상기 증폭기단들의 중간단의 상기 스위치회로는 단일극성이중스로우 방식인 이동통신용 송신기.
- 청구항 6. 상기 제 3항에 있어서,
상기 방향성결합기에 연결된 검출기(6);
상기 검출기 및 상기 제어회로에 연결되고, 상기 검출기의 검출전압(V_d)과 상기 제어회로로부터 공급되고 상기 거리에 의존하는 기준전압(V_r)을 비교하는 비교기(7); 및
상기 비교기에 연결되고, 상기 검출전압이 상기 기준전압에 근접하도록 상기 자동이득제어증폭기를 제어하는 자동이득제어전압제어회로(7a)를 더 포함하는 이동통신용 송신기.
- 청구항 7. 기지국과 통신하는 이동국에 장착된 이동통신용 송신기에 있어서,
자동이득제어증폭기(1);
제 1 및 제 2 방향성결합기들(5 및 33);
상기 자동이득제어증폭기와 상기 제 1방향성결합기 사이에 직렬로 연결되고, 각각은 하나의 증폭기(2, 3 및 4)와 하나의 스위치회로(21, 31 및 23)에 의해 구성되는 복수개의 증폭기단(段)들;
상기 증폭기단들의 중간단과 상기 제 2방향성결합기 사이에 연결되고, 상기 증폭기들이 정합되는 주파수대역과 다른 주파수대역에서의 정합을 실행하는 정합회로(32); 및
상기 증폭기단들에 연결되고, 상기 증폭기단들중의 적어도 하나의 상기 증폭기를 선택적으로 활성화시키고, 상기 증폭기단들 각각의 스위치회로를 동작시켜 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리 및 상기 제 1방향성결합기 및 제 2방향성결합기중의 하나를 선택하는 시스템모드신호(S_n)에 따라 상기 자동이득제어증폭기와 상기 제 1 및 제 2방향성결합기들 사이에 상기 활성화된 증폭기를 직렬로 전기적으로 연결하는 제어회로(9, 11 및 26)를 포함하는 이동통신용 송신기.
- 청구항 8. 상기 제 7항에 있어서, 상기 제어회로는
상기 거리 및 시스템모드신호에 따라 명령신호(C_1 및 C_2)를 발생시키는 제 1제어회로(9); 및
상기 제 1제어회로에 연결되고, 상기 명령신호를 수신하고 상기 증폭기를 선택적으로 활성화하고, 상기 자동이득제어증폭기와 상기 방향성결합기들중 하나의 방향성결합기 사이에 상기 증폭기를 직렬로 연결하는 제 2제어회로(26)를 포함하는 이동통신용 송신기.
- 청구항 9. 제 7항에 있어서, 상기 증폭기단들 각각의 상기 스위치회로는 단일극성이중스로우(single pole double throw)방식인 이동통신용 송신기.
- 청구항 10. 제 7항에 있어서,

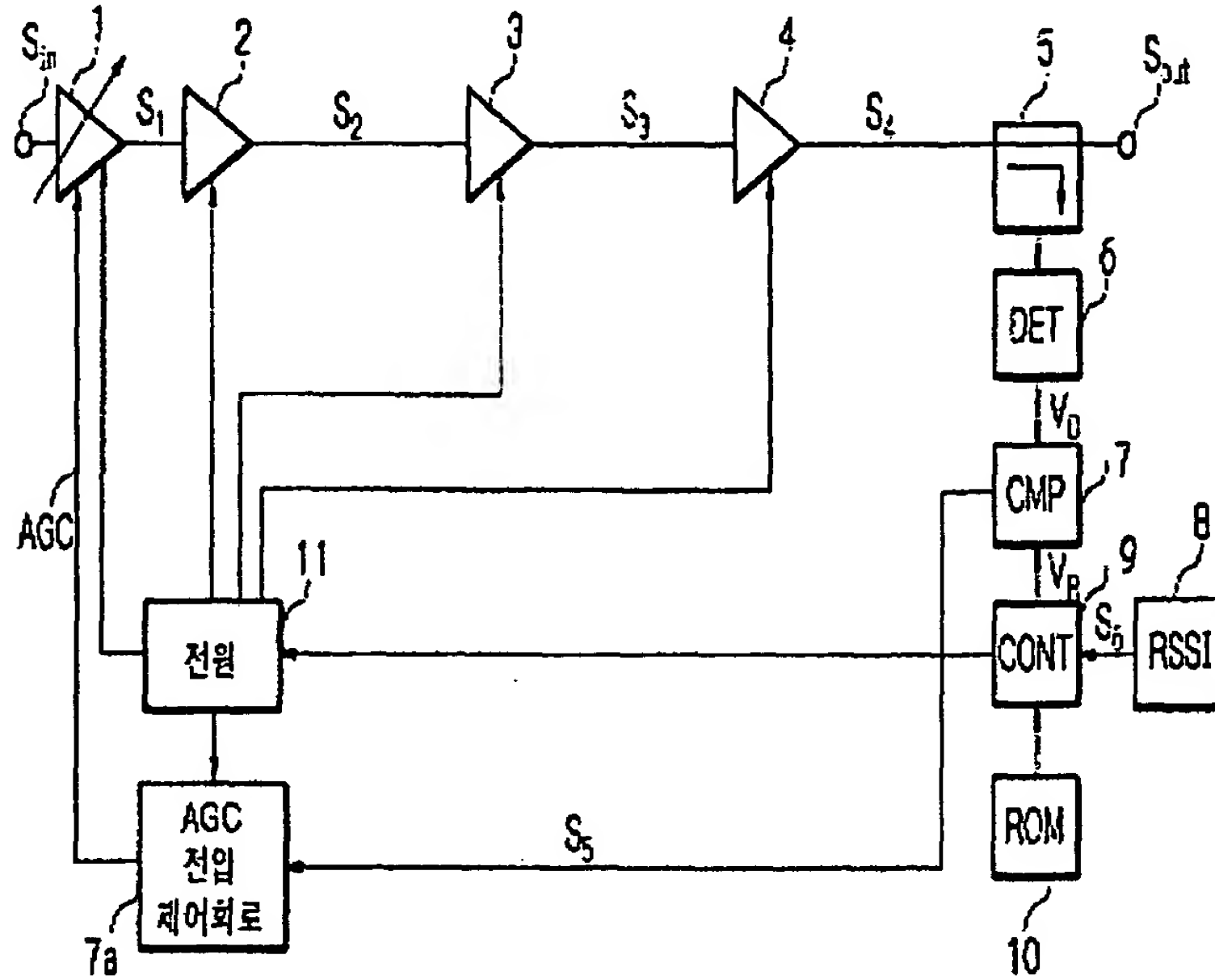
상기 제 1 및 제 2방향성결합기들에 연결된 검출기(6);

상기 검출기 및 상기 제어회로에 연결되고, 상기 검출기의 검출전압(V_D)과 상기 제어회로로부터 공급되고 상기 거리에 의존하는 기준전압(V_R)을 비교하는 비교기(7); 및

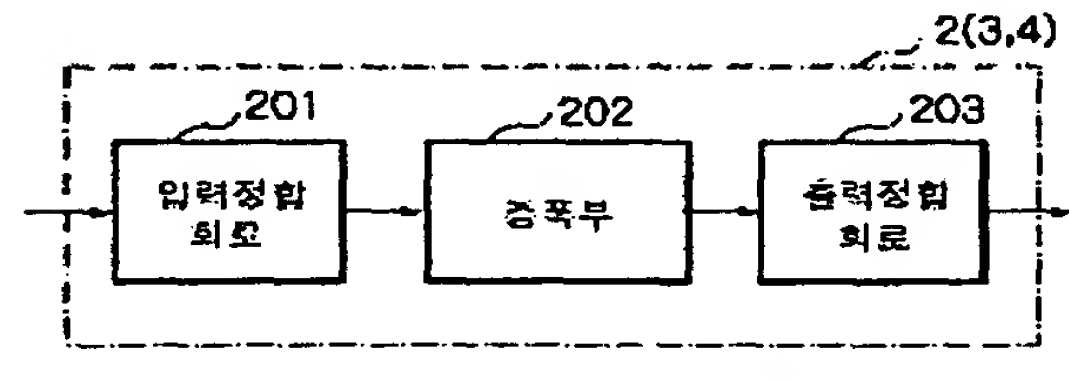
상기 비교기에 연결되고, 상기 검출전압이 상기 기준전압에 근접하도록 상기 자동이득제어증폭기를 제어하는 자동이득제어전압제어회로(7a)를 더 포함하는 이동통신용 송신기.

도면

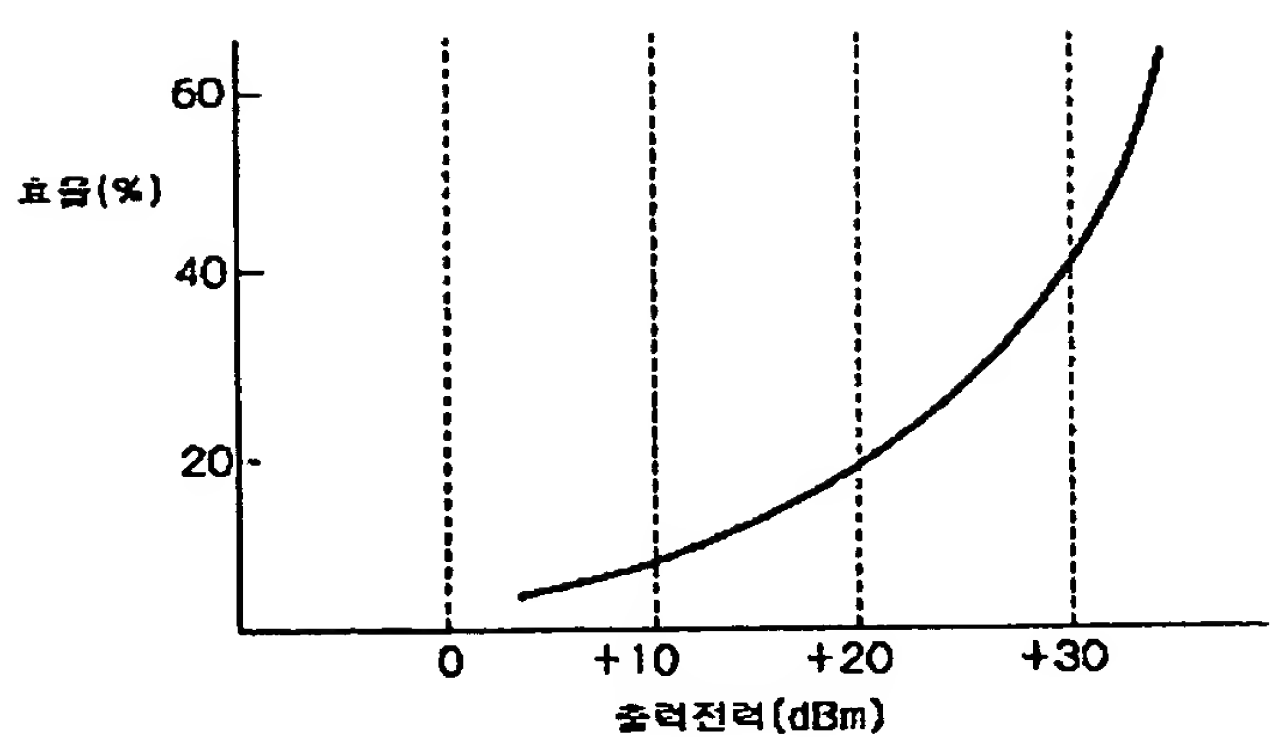
도면1



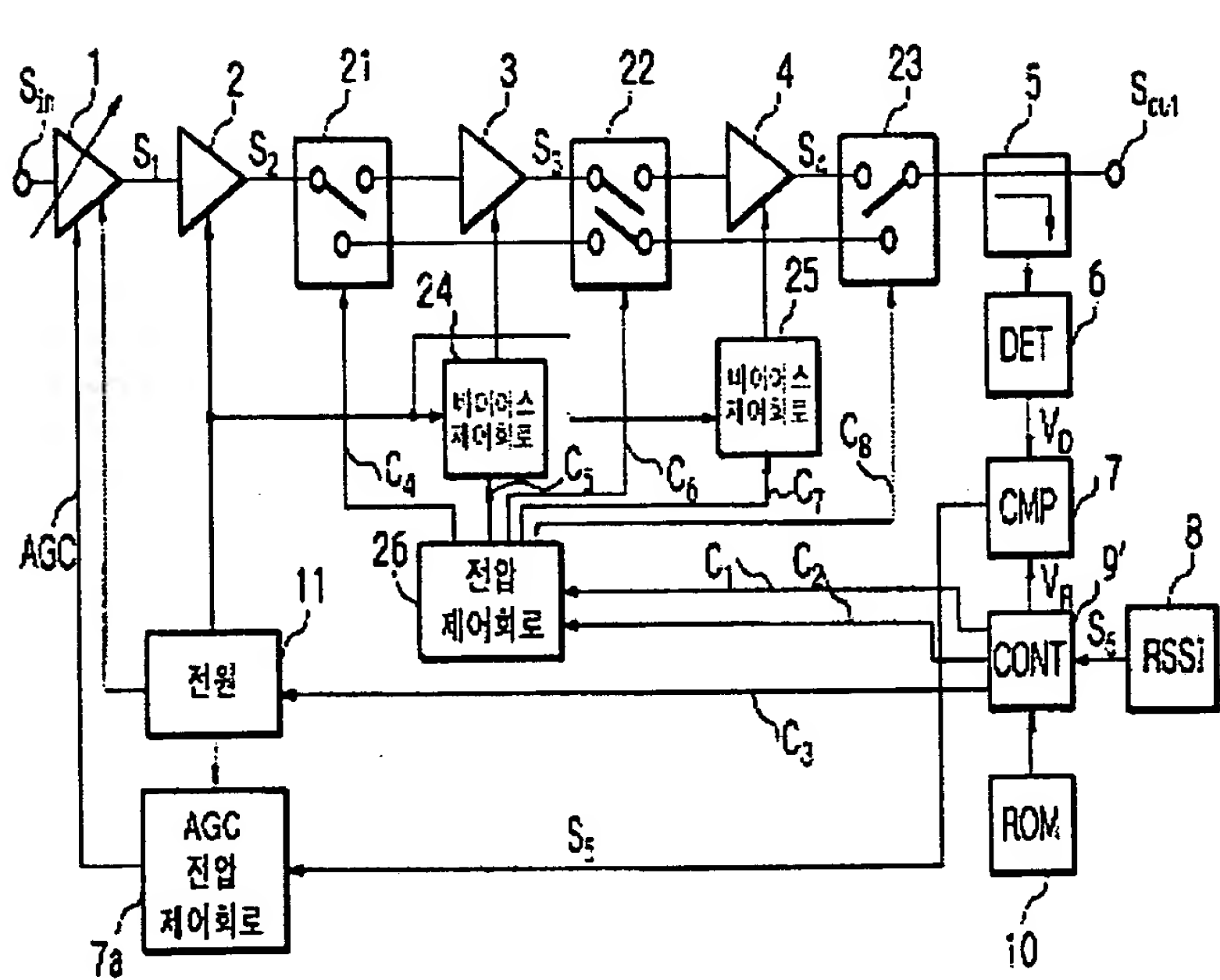
도면2



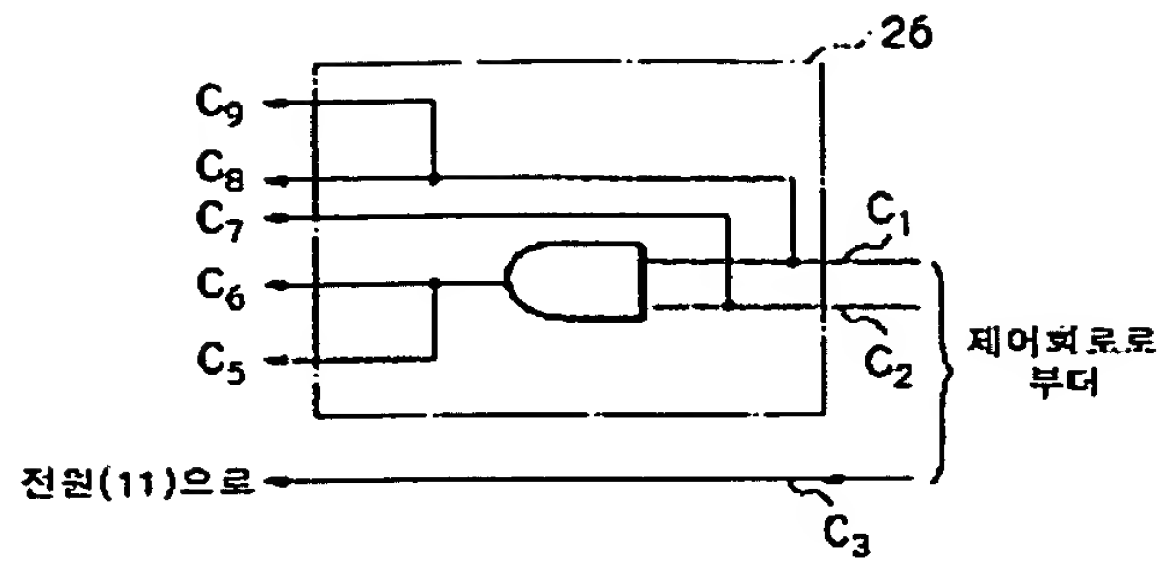
도면3



도면4



도면5

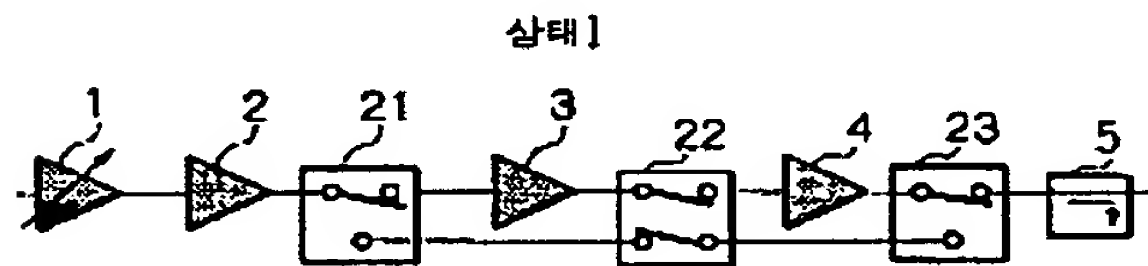


도면6

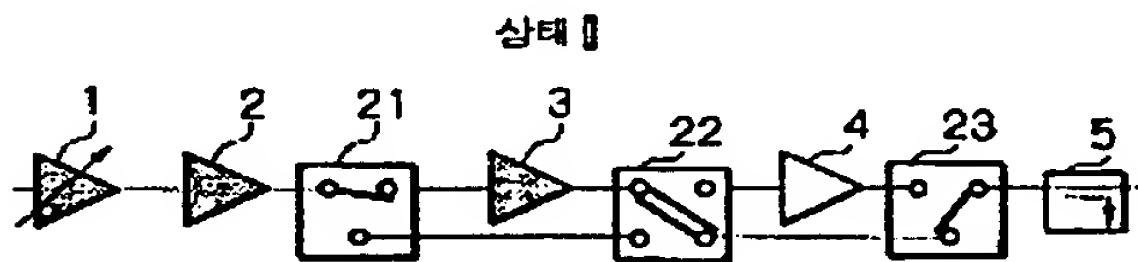
상태	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
I	H	H	H	H	H	H	H	H
II	H	L	H	H	H	L	L	L
III	L	H	H	L	L	H	L	L
IV	L	L	L	L	L	L	L	L

H: 하이 레벨 "1"
L: 로우 레벨 "0"

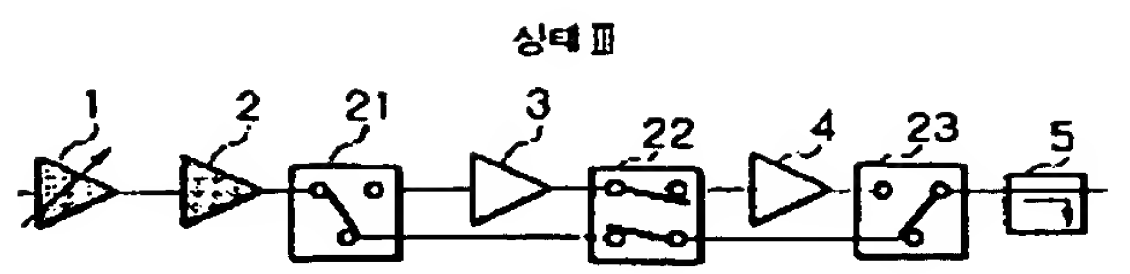
도면7a



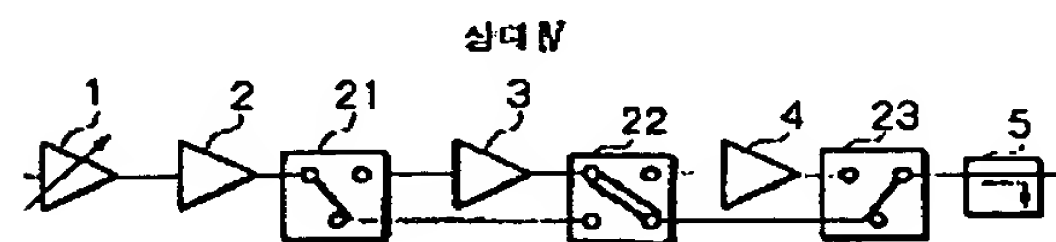
도면7b



도면7c



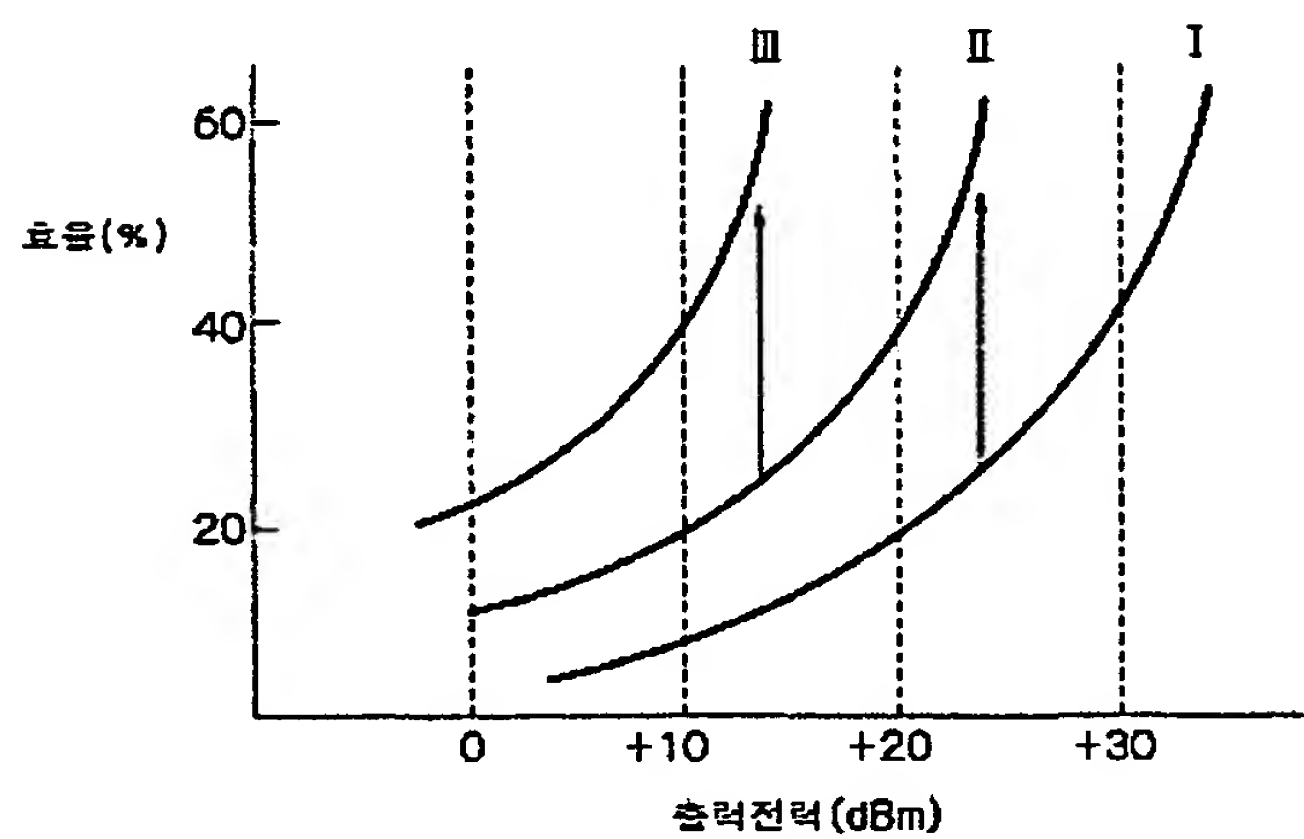
도면7d



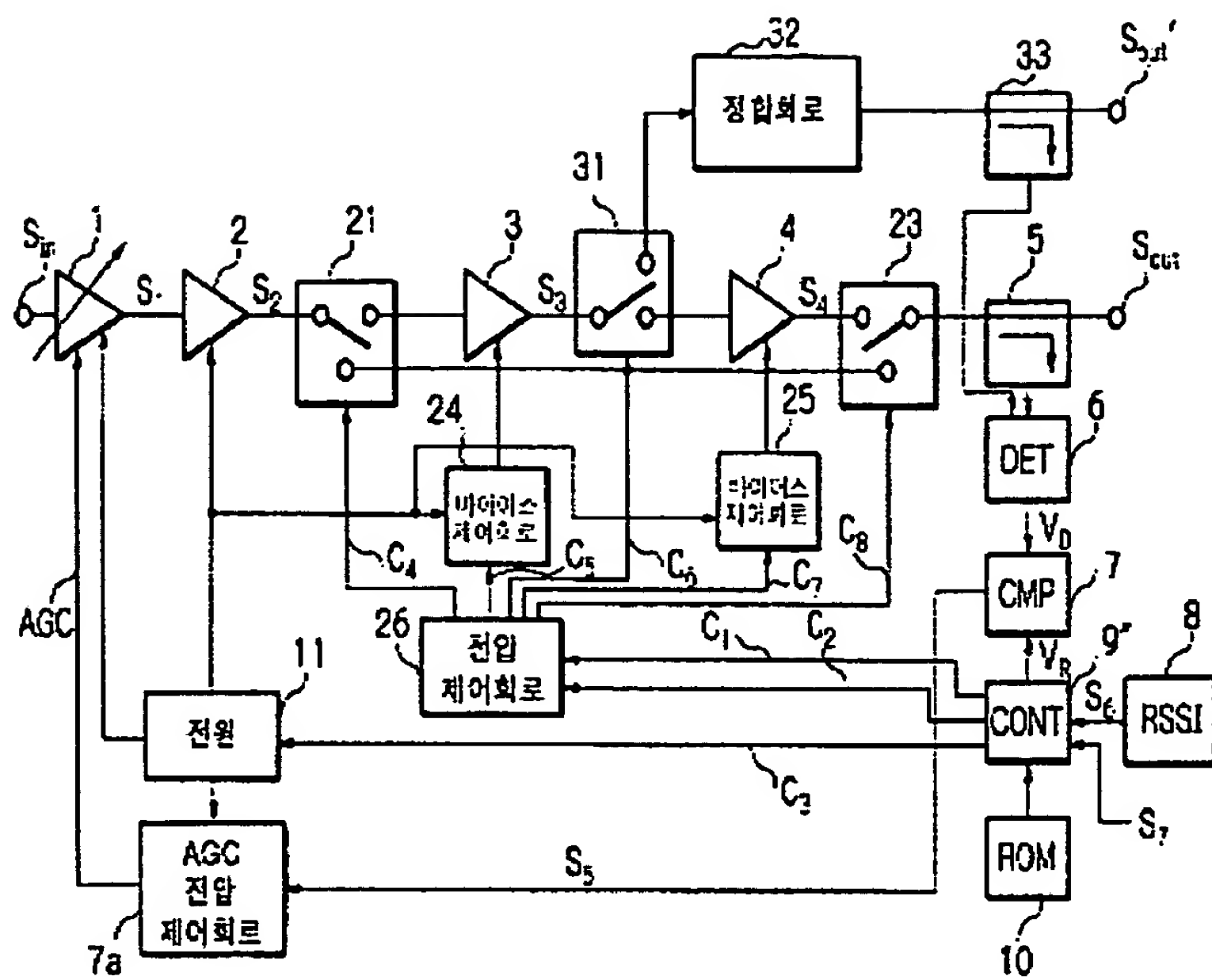
—▶ : 합성

—▶ : 분할성

도면8



도면9

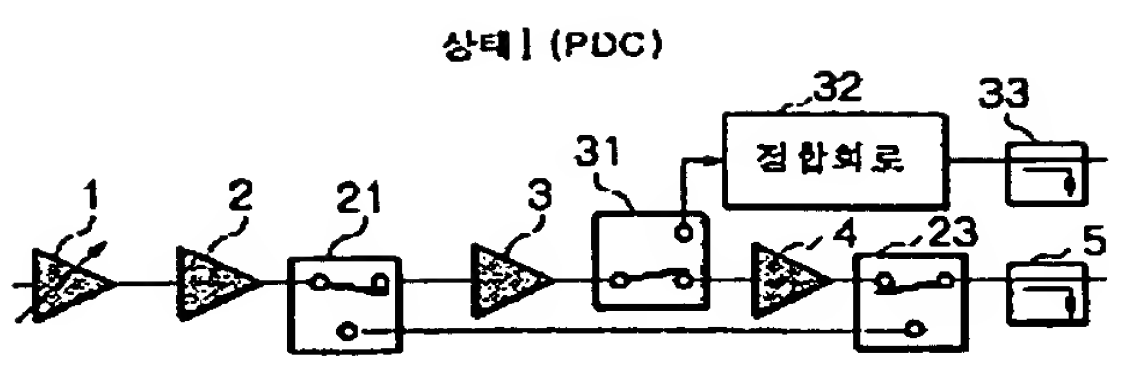


도면10

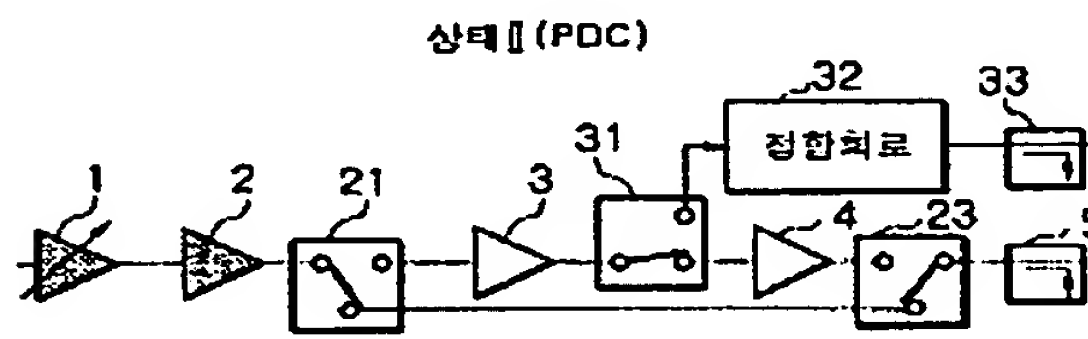
상태	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
I (PDC)	H	H	H	H	H	H	H	H
II (PDC)	L	H	H	L	L	H	L	L
III (PHS)	H	L	H	H	H	L	L	L
IV	L	L	L	L	L	L	L	L

H:하이 레벨 '1'
L:로우 레벨 '0'

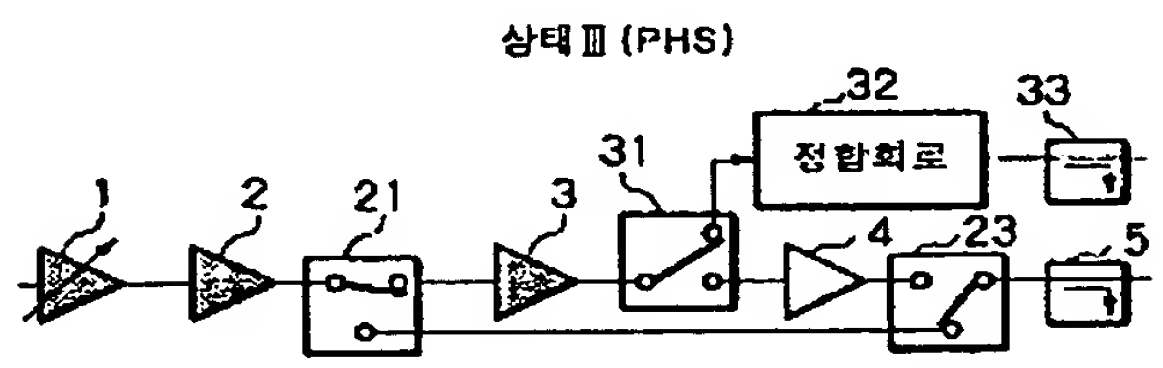
도면 11a



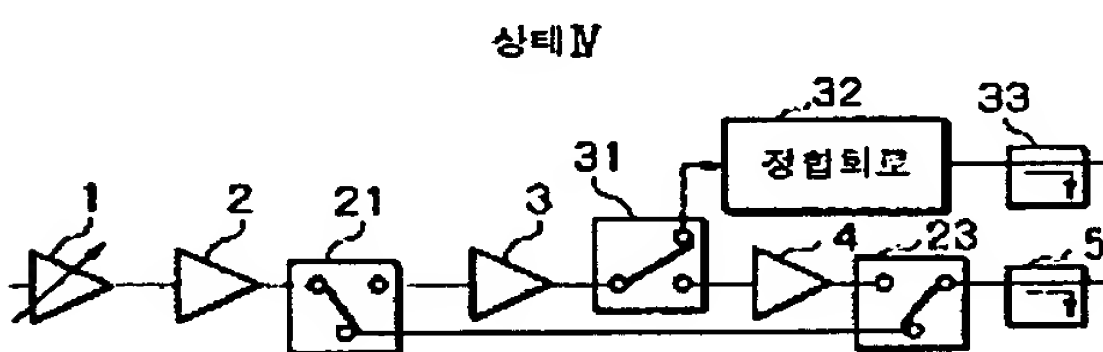
도면 11b



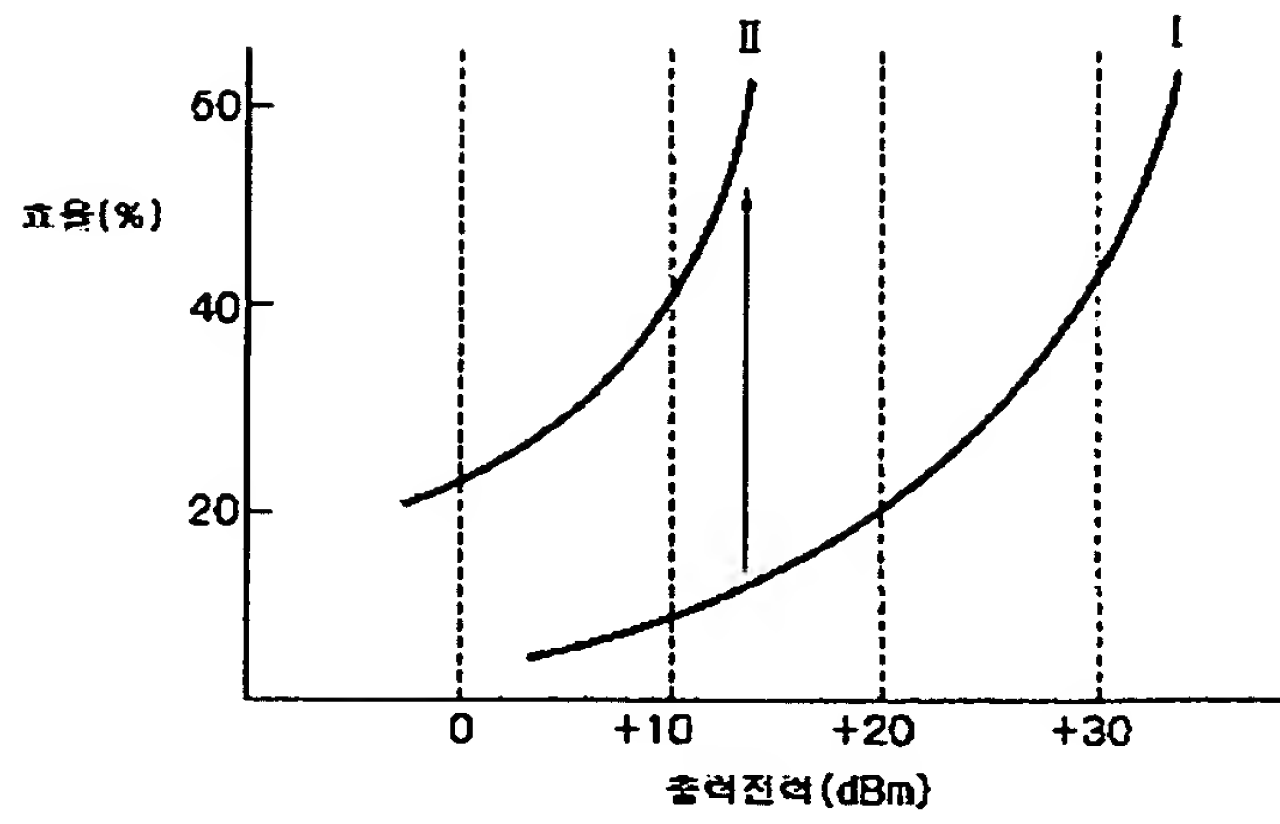
도면 11c



도면 11d



도면12



도면13

